

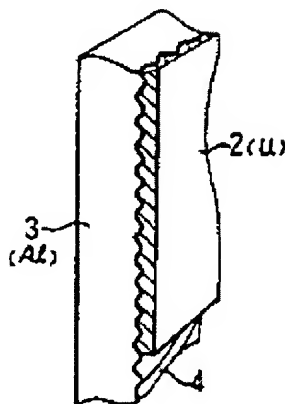
## NEUTRON DETECTION SURFACE

**Patent number:** JP63154984  
**Publication date:** 1988-06-28  
**Inventor:** OBA KOICHIRO; KINOSHITA KATSUYUKI; HAYASHI IKUO; YAMANAKA CHIYOE; YAMANAKA MASANORI; NIKI HIDEAKI  
**Applicant:** HAMAMATSU PHOTONICS KK; UNIV OSAKA  
**Classification:**  
- international: **G01T3/00; G01T3/00; (IPC1-7): G01T3/00**  
- european:  
**Application number:** JP19860302913 19861219  
**Priority number(s):** JP19860302913 19861219

**Report a data error here**

### Abstract of JP63154984

**PURPOSE:** To obtain a high conversion efficiency with a dense and firm adhesion of metal uranium, by arranging numerous fine irregularities on one surface of metal of an aluminum substrate and metal uranium is made to adhere thereto densely to form a neutron detection surface. **CONSTITUTION:** A surface of irregularities (matte treated surface) 4 is formed on the surface of metal 3 of an aluminum substrate. A uranium metal layer 2 is formed on the surface of irregularities by vacuum evaporation. Then, when uranium metal reacts with neutron, a nucleus fission of uranium occurs and numerous secondary electrons are excited while fission fragments are running through the uranium metal and a part of the secondary electrons are taken out of the uranium metal layer 2. The electrons taken outside are checked to detect the incidence of neutron. In this case, it is necessary that the thickness of the uranium metal layer 2 is made so less than the range of fission fragments to take out the secondary electrons efficiently while the thickness thereof 2 is increased to enhance the reflection efficiency and to meet the requirement, the thickness of the uranium metal layer 2 appropriately is several  $\mu\text{m}$ .



---

Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

⑨ 日本国特許庁(JP)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

昭63-154984

⑮ Int.Cl.<sup>4</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 昭和63年(1988)6月28日

G 01 T 3/00

A-8406-2G

審査請求 未請求 発明の数 1 (全4頁)

⑭ 発明の名称 中性子検出面

⑯ 特 願 昭61-302913

⑰ 出 願 昭61(1986)12月19日

⑱ 発 明 者 大 庭 弘 一 郎 静岡県浜松市市野町1126番地の1 浜松ホトニクス株式会  
社内⑲ 発 明 者 木 下 勝 之 静岡県浜松市市野町1126番地の1 浜松ホトニクス株式会  
社内⑲ 発 明 者 林 郁 夫 静岡県浜松市市野町1126番地の1 浜松ホトニクス株式会  
社内⑳ 出 願 人 浜松ホトニクス株式会 静岡県浜松市市野町1126番地の1  
社

㉑ 出 願 人 大 阪 大 学 長 大阪府吹田市山田丘1番1号

㉒ 代 理 人 弁理士 井ノ口 壽

最終頁に続く

## 明 細 書

## 1. 発明の名称

中性子検出面

## 2. 特許請求の範囲

(1) アルミニウム基板金属の一面に小さな無数の凹凸を設け、その上に金属ウランを密に付着させて構成した中性子検出面。

(2) 前記金属ウランは真空蒸着により、1  $\mu$ m から5  $\mu$ m の厚さの範囲で付着されている特許請求の範囲第1項記載の中性子検出面。

(3) 前記基板金属の一面に設けられた小さな無数の凹凸は梨地処理により形成されたものである特許請求の範囲第1項記載の中性子検出面。

(4) アルミニウム基板金属と、前記基板金属の一面に形成された無数の凹凸表面と、前記凹凸表面に真空蒸着された金または銀の層と、前記層の上に真空蒸着で形成された金属ウラン層から形成した中性子検出面。

(5) 前記金または銀の層の厚さは、略1000Å程度である特許請求の範囲第1項記載の中性子検

出面。

## 3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明は、ウラン金属が中性子により電子を放出することを利用して中性子を検出する中性子検出面に関する。

(従来の技術)

ウラン金属を用いて中性子を検出する中性子検出面がすでに提案されている。

第3図は、従来の中性子検出面用ウラン変換面の例を示す断面図である。

ニッケル(Ni)の基板金属30の上に電着法でウラン面31が塗布形成されている。

(発明が解決しようとする問題点)

ウラン面31は島状の凹凸を示しており、表面も必ずしも清浄ではなく、電子放出材料として必ずしも効率が良いとは言えない。

本発明の目的は、より高い変換効率を得ることができる中性子検出面を提供することにある。

(問題点を解決するための手段)

## 特開昭63-154984 (2)

前記目的を達成するために、本発明による中性子検出面は、アルミニウム基板金属の一面に小さな無数の凹凸を設け、その上に金属ウランを密に付着させて構成されている。

前記金属ウランは真空蒸着により、 $1\mu\text{m}$ から $5\mu\text{m}$ の厚さの範囲で付着することが好ましい。

前記基板金属の一面に設けられた小さな無数の凹凸は梨地処理により容易に形成できる。

本発明によるさらに他の中性子検出面は、アルミニウム基板金属と、前記基板金属の一面に形成された無数の凹凸表面と、前記凹凸表面に真空蒸着された金または銀の層と、前記層の上に真空蒸着で形成された金属ウラン層から構成されている。そして、金または銀の層の厚さは、略 $100\text{\AA}$ 程度が好ましい。

(実施例)

以下、実施例等を参照して本発明をさらに詳しく説明する。

第1図は、本発明による中性子検出面の第1の実施例の一部分を破断して示した斜視図である。

には、その結晶性および表面の清浄さが重要であるから、本件発明者等は真空蒸着法を採用した。中性子検出面を真空中に配置する場合、ウラン金属層と基板金属への接着強度が重要となる。ウラン金属の熱膨張率は、軸方向で多少異なるが、約 $35 \times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$ である。

基板金属として、これに等しい熱膨張率を持つ材料で、基板としての機能、真空材料として使用可能性を合わせ持つものが必要となる。

また、さらに接着強度を増す上で、基板の表面処理も一つの重要なポイントとなる。

これらの点は、特に、数 $\mu\text{m}$ におよぶ厚いウラン金属層を作ろうとする場合重要な事柄である。

熱膨張率の点では、真空材料として機能する金属のうちアルミニウムが適当である。

その熱膨張率は $23 \times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$ と、ウラン金属と一致してはいないが、極めて近い値を示している。

なお、通常用いられる

コバルト金属の $5 \times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$

アルミニウム基板金属3の表面は凹凸面(梨地処理面)4が形成されている。

そしてこの凹凸面上に真空蒸着によりウラン金属層2が形成されている。

中性子検出の機構は次のとおりである。

ウラン金属と中性子が反応するとウランの原子核分裂を生じ、その分裂片が、ウラン金属中を貫いて走る間に、多数の2次電子が励起される。そしてこの2次電子の一部がウラン金属層2より外部にとり出される。

そして、外部にとり出された電子を検出することにより、中性子の入射を検出する。

効率良くこの2次電子を外部にとり出すためには、ウラン金属層2の厚さは、分裂片の飛程より薄いことが望ましい。

一方、反応効率を大きくするために、ウラン金属層2の厚さを大きくする必要がある。

両者の兼ね合いから、その厚さは、数 $\mu\text{m}$ が適当と考えられる。

このような数 $\mu\text{m}$ のウラン金属層を形成するため

Ni金属の $16 \times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$ 等に比べれば、ウランのそれとの差は極めて小さい。

本発明では接着強度を増すための方法として、基板金属3の表面に、 $\#1000$ 研磨材による、いわゆる梨地処理を行い、蒸着面の基板金属への固着する面積を増加させている。

このようにして形成された蒸着すべき面および基板金属3を清浄にして $1\sim 5\mu\text{m}$ 厚のウラン金属層2を形成する。

第2図は、本発明による中性子検出面の第2の実施例を示す部分断面斜視図である。

この実施例は、前述の実施例で梨地処理を行う工程までは同じである。

基板金属とウラン金属との接着界面での合金化も接着強度を上げるために効果がある。

この実施例では、梨地処理を行なった後に金または銀の蒸着層5を形成する。

金または銀の蒸着層5の厚さは、略 $1000\text{\AA}$ 程度とする。

(発明の効果)

## 特開昭63-154984(3)

以上詳しく説明したように、本発明による中性子検出面は、アルミニウム基板金属の一面に小さな無数の凹凸を設け、その上に金属ウランを密に付着させて構成されている。

アルミニウム基板金属の一面に小さな無数の凹凸が形成されているので、金属ウランを密に強固に付着させることができる。

アルミニウム基板金属と金属ウランの熱膨張係数は近似しているから、真空容器への封入、ガス出し等で温度変化にさらされても不都合は発生しない。

また本発明によるさらに他の中性子検出面は、アルミニウム基板金属と、前記基板金属の一面に形成された無数の凹凸表面と、前記凹凸表面に真空蒸着された金または銀の層と、前記層の上に真空蒸着で形成された金属ウラン層から構成されている。

凹凸表面に形成された合金層は、蒸着による金属ウラン層の稠密で強固な結合に寄与することができる。

## 4. 図面の簡単な説明

第1図は、本発明による中性子検出面の第1の実施例を示す部分断面斜視図である。

第2図は、本発明による中性子検出面の第2の実施例を示す部分断面斜視図である。

第3図は、従来の中性子検出面の断面図である。

2…真空蒸着により形成されたウラン金属層

3…アルミニウム基板金属

4…基板金属表面に形成された凹凸面（梨地処理面）

5…金または銀の蒸着層

30…基板金属

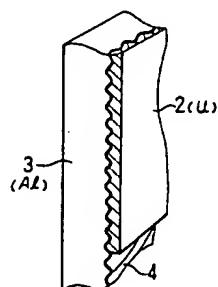
31…電着により形成されたウラン金属層

特許出願人 浜松ホトニクス株式会社

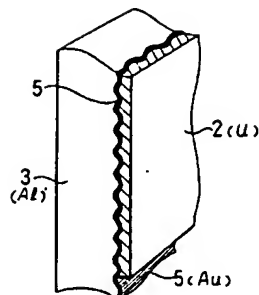
大阪大学学長

代理人 弁理士 井ノ口 壽

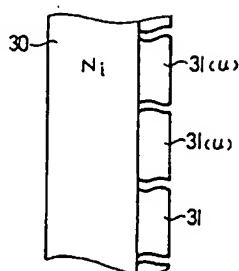
※ 1 図



※ 2 図



※ 3 図



特開昭63-154984(4)

第1頁の続き

⑦発明者	山中	千代衛	兵庫県芦屋市西山町11-1
⑦発明者	山中	正宜	大阪府豊中市西緑ヶ丘2-2-6-643
⑦発明者	仁木	秀明	大阪府高槻市日吉台1-10-25